

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-235060

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/08

G11B 7/09

G11B 7/135

(21)Application number : 06-024469

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 22.02.1994

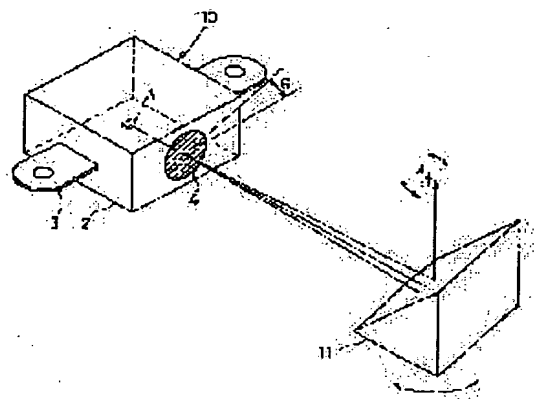
(72)Inventor : YOKOTA TAIZO

## (54) OPTICAL PICKUP DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To optimize phase difference adjustment in a laser beam and to make an optical pickup thinner by integrally attaching a diffraction grating with a package and providing it so that a rotation angle where a signal amplitude of a tracking error becomes roughly maximum, is maintained.

**CONSTITUTION:** The grating (diffraction grating) 4 is attached to the outgoing side of the laser beam in the package 2 integrally with the package 2. The grating 4 is formed beforehand having an attaching rotation angle ( $\theta$ ) where the signal amplitude of the tracking error becomes roughly maximum. Thus, the phase difference adjustment in the laser beam is optimized, or the position and rotation adjustment of a hologram element are simplified, and the optical pickup is made thinner.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.05.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The diffraction grating for sub beam generating for detecting a tracking error is formed in the outgoing radiation side of the laser beam in the package equipped with semiconductor laser. In the optical-pickup equipment with which it is reflected by the one-way mirror and a disk irradiates after the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the above-mentioned semiconductor laser passes the above-mentioned diffraction grating, and the reflected light from a disk is received in a photo detector. The above-mentioned diffraction grating is optical-pickup equipment characterized by establishing the angle setting means for maintaining this rotation grid to angle of rotation from which the signal amplitude of the above-mentioned tracking error serves as the maximum mostly while being attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package.

[Claim 2] The above-mentioned angle setting means is optical-pickup equipment according to claim 1 characterized by consisting of diffraction gratings formed to have beforehand anchoring angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly.

[Claim 3] The above-mentioned angle setting means is optical-pickup equipment according to claim 1 characterized by forming a one-way mirror in the surroundings of the optical axis of the mirror reflected light free [ rotation ], and constituting it.

[Claim 4] The diffraction grating for sub beam generating for detecting a tracking error is formed in the outgoing radiation side of the laser beam in the package equipped with semiconductor laser and the photo detector. After the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the above-mentioned semiconductor laser passes the above-mentioned diffraction grating, it is reflected by the one-way mirror and a disk irradiates. In the optical-pickup equipment with which the reflected light from a disk passes the hologram element for a signal detection, and is received in a photo detector. While the above-mentioned diffraction grating is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in the above-mentioned package, the cylindrical shape-like attachment section is formed in the surroundings of the diffraction grating in this package. In this attachment section Optical-pickup equipment with which the above-mentioned hologram element is characterized by having fitted loosely into the surroundings of an optical axis free [ rotation ].

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the optical-pickup equipment with which the package was equipped with semiconductor laser and the photo detector and which reads a disk by the so-called mould type laser.

[0002]

[Description of the Prior Art] The optical-pickup equipment (a "optical pickup" is only called hereafter) for reading a disk is formed in the optical disk unit. This optical pickup is equipped with the light emitting device, the photo detector, and the optic for error signal generation as an indispensable thing.

[0003] That is, in the optical pickup, as shown in drawing 11, the luminescence section 60 is formed, and this luminescence section 60 is constituted from a package 52 which enclosed semiconductor laser 51 and this semiconductor laser 51.

[0004] Optical operation of the conventional optical pickup is explained. First, after the flux of light by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 51 penetrates a diffraction grating 53, it is divided into a main beam M1, the sub beam S1, and S2. These main beams M1 and the sub beam S1 are bent with a one-way mirror 54, pass along a collimate lens 55, and are narrowed down on the signal side of a disk 57 with an objective lens 56.

[0005] The reflected light from a disk 57 penetrates a one-way mirror 54, has the astigmatism for focal error generation, and it carries out incidence to a photo detector 59. By this, they are a tracking error signal, a focal error signal, and RF (Radio Frequency). A signal is acquired. At this time, as shown in drawing 3 which is explanatory drawing of this invention, the spot on the disk 57 for acquiring a tracking error signal is irradiated in offset angle theta so that an error signal may serve as the maximum to one truck 20. Phase contrast adjustment of these three beams is performed by usually rotating the diffraction grating 53 shown in drawing 11. Above-mentioned offset angle theta is an angle from which a tracking error signal amplitude serves as the maximum.

[0006] On the other hand, after branching the return light from a disk 57 in one-way mirror 54 grade in the conventional optical pickup, as shown in drawing 6 (a) which is explanatory drawing of this invention, and (b), the method led to a photo detector 9 and 12 by the hologram element 14 is also put in practical use.

[0007] In this method, positioning of the hologram element 14 and rotation adjustment are required. The above-mentioned positioning is adjusting a position in the direction of X perpendicular to an optical axis, and the direction of Y for the hologram element 14, and in order that rotation adjustment may adjust the focusing point of a focal error signal, it says rotating the hologram element 14.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional optical pickup, when it is going to thin-shape-ize an optical pickup, there is a limitation on the relation between the package 52 of semiconductor laser 51, or the package of a photo

detector 59, and it has the trouble that it is difficult to attain thin shape-ization of the optical pickup demanded from the disk unit main part as a product.

[0009] Moreover, since a diffraction grating 53 needed the electrode holder which can carry out rotation adjustment of the diffraction grating 53 because of phase contrast adjustment of a laser beam for this diffraction grating 53 while a package 52 is the thing of another object and it is constituted, the cost rise was to be invited by this.

[0010] Furthermore, in the hologram method which aimed at the curtailment of an optic and the simplification of light-receiving section adjustment in a light-receiving system, the adjustment and rotation adjustment of the direction of X-Y in the hologram element 14 are indispensable, and had not resulted in still sufficient simplification to this.

[0011] this invention is made in view of the above-mentioned conventional trouble, and the purpose is in offering the optical-pickup equipment which can attain thin shape-ization of an optical pickup, enabling the position of optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam, or a hologram element, and simplification of rotation adjustment.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The optical-pickup equipment of invention according to claim 1 In order to solve the above-mentioned technical problem, the diffraction grating for sub beam generating for detecting a tracking error is formed in the outgoing radiation side of the laser beam in the package equipped with semiconductor laser. In the optical-pickup equipment with which it is reflected by the one-way mirror and a disk irradiates after the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the above-mentioned semiconductor laser passes the above-mentioned diffraction grating, and the reflected light from a disk is received in a photo detector While the above-mentioned diffraction grating is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package, it is characterized by establishing the angle setting means for maintaining this rotation grid to angle of rotation from which the signal amplitude of the above-mentioned tracking error serves as the maximum mostly.

[0013] In order that the optical-pickup equipment of invention according to claim 2 may solve the above-mentioned technical problem, in the optical-pickup equipment of a claim 1, the above-mentioned angle setting means is characterized by consisting of diffraction gratings formed to have beforehand anchoring angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly.

[0014] In order that the optical-pickup equipment of invention according to claim 3 may solve the above-mentioned technical problem, in the optical-pickup equipment of a claim 1, the above-mentioned angle setting means is characterized by forming a one-way mirror in the surroundings of the optical axis of the mirror reflected light free [ rotation ], and constituting it.

[0015] The optical-pickup equipment of invention according to claim 4 In order to solve the above-mentioned technical problem, the diffraction grating for sub beam generating for detecting a tracking error is formed in the outgoing radiation side of the laser beam in the package equipped with semiconductor laser and the photo detector. After the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the above-mentioned semiconductor laser passes the above-mentioned diffraction grating, it is reflected by the one-way mirror and a disk irradiates. In the optical-pickup equipment with which the reflected light from a disk passes the hologram element for a signal detection, and is received in a photo detector While the above-mentioned diffraction grating is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in the above-mentioned package, the cylindrical shape-like attachment section is formed in the surroundings of the diffraction grating in this package, and the above-mentioned hologram element is characterized by having fitted loosely into the surroundings of an optical axis free [ rotation ] at this attachment section.

[0016]

[Function] According to the composition of a claim 1, a diffraction grating is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package.

[0017] That is, although the installation space for a diffraction grating was required, since a diffraction grating is united with a package, by this invention, the installation space of a diffraction grating is omissible [ the diffraction grating is conventionally formed with the package and another object, and ]. Moreover, this rotation grid is maintained by the angle setting means by angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly.

[0018] Therefore, it becomes possible to attain thin shape-ization of an optical pickup, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0019] According to the composition of a claim 2, since the angle setting means consists of diffraction gratings formed to have anchoring angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly beforehand, optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam is attained from the beginning.

[0020] Moreover, the composition which may rotate a diffraction grating is also unnecessary. For this reason, complication of equipment can be avoided and simplification of a space can be attained.

[0021] Therefore, it becomes possible to attain thin shape-ization of an optical pickup, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0022] According to the composition of a claim 3, a one-way mirror is formed in the surroundings of the optical axis of the mirror reflected light free [ rotation ], and the angle setting means is constituted.

[0023] For this reason, it can carry out by rotating the one-way mirror for bending the flux of light for phase contrast adjustment of the sub beam from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly. Consequently, it is still more accurate in phase contrast adjustment of a sub beam, and can carry out, without needing a space.

[0024] Therefore, it becomes possible to attain thin shape-ization of an optical pickup, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0025] According to the composition of a claim 4, it is applied to the optical-pickup equipment with which the method which leads the return light from a disk to a photo detector by the hologram element after branching by the one-way mirror was adopted, and the package was equipped with semiconductor laser. And while a diffraction grating is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package, the cylindrical shape-like attachment section was formed in the surroundings of the diffraction grating in this package, and the above-mentioned hologram element has fitted loosely into this attachment section free [ rotation around an optical axis ].

[0026] For this reason, positioning in the direction of X-Y of the right-angled direction to the optical axis of a hologram element becomes possible automatically by attaching a hologram element in the cylindrical shape-like attachment section. Moreover, rotation adjustment of a light-receiving position is attained by rotating a hologram element around an optical axis by attachment circles.

[0027] Therefore, simplification in the position of a hologram element and rotation adjustment can be enabled, and thin shape-ization of an optical pickup can be attained.

[0028]

[Example]

[Example 1] It will be as follows if one example of this invention is explained based on drawing 1 or drawing 3.

[0029] The optical-pickup equipment (a "optical pickup" is only called hereafter) of this example has the luminescence section 10 which has the package 2 with which semiconductor laser 1 was enclosed, the grating 4 as a diffraction grating formed in the outgoing radiation side of the laser beam in this package 2, a one-way mirror 11, the collimate lens 5, the

objective lens 6, the photo detector 8 for laser-power control, and the photo detector 9, as shown in drawing 2.

[0030] As shown in drawing 1, the above-mentioned package 2 consists of a transparent thing which consists of resins, such as a polycarbonate, and protects the semiconductor laser 1 which consists of a chip fixed on the substrates 3, such as a leadframe, and the wire bond which is not illustrated. Thus, the semiconductor laser 1 of composition of having been enclosed with the package 2 is called mould type laser or flat package laser.

[0031] By the way, since the luminescence section in the conventional mould type laser was constituted by a metal pedestal, a metal cylindrical cup, and cover glass, it was structure disadvantageous in cost. Moreover, in the metal cylindrical cup, since there was a limitation when a diameter was made small, it was disadvantageous to thin-shape-izing of an optical pickup. Furthermore, with the luminescence section, since the conventional diffraction grating set to the outgoing radiation side of the luminescence section consisted of another \*\*\*\*, it had the trouble that part mark increased.

[0032] Then, the direct grating 4 is formed in the outgoing radiation side edge side of the laser beam from the semiconductor laser 1 in a package 2 in this example. Moreover, about the formation angle of the grating pattern in a grating 4, offset angle  $\theta$  is beforehand given so that sub beam phase contrast may become 180 degrees to the anchoring criteria position of mould type laser, i.e., the horizontal position of a substrate 3.

[0033] Offset angle [ of the above-mentioned grating 4 ]  $\theta$  is explained based on drawing 3.

[0034] As shown in drawing 3, the spot on the disk 7 for acquiring the tracking error signal in the case of carrying out the tracking of the disk 7 is irradiated in offset angle  $\theta$  so that an error signal may serve as the maximum to one track 20. That is, for the distance  $x$  for making the phase contrast between sub beams from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum become 180 degrees, when distance of  $d$ , a main beam M1, the sub beam S1, and the direction of tracking of S2 is set [ a track pitch ] to  $x$  for  $p$ , a main beam M1, the sub beam S1, and the interval of S2, it is shown by  $x=p/4$  and offset angle  $\theta$  at that time is  $\tan \theta = x/d$ .  $\theta = \tan^{-1} x/d$ . It is come out and expressed.

[0035] Thus, in this example, since the grating 4 has given offset angle  $\theta$  beforehand to the anchoring criteria position of mould type laser, i.e., the horizontal position of a substrate 3, so that sub beam phase contrast may become 180 degrees, it does not need the equipment turning around a grating 4.

[0036] Next, the above-mentioned one-way mirror 11 may have comes to rotate around the optical axis in the outgoing radiation light of a one-way mirror 11, as shown in drawing 1.

[0037] That is, as mentioned above, the grating 4 for sub beam generation is formed in the outgoing radiation end face of the laser beam bunch of the above-mentioned mould type laser with offset angle  $\theta$ . Therefore, in the usual case, if semiconductor laser 1 is fixed to an optical pickup by the substrate 3, since three beams M1 on a disk 7, S1, and S2 are irradiated by the truck 20 by the physical relationship shown in drawing 3 and almost optimal 3 beam phase contrast adjustment is already made, even if it hardly performs 3 beam phase contrast adjustment, a tracking error signal is acquired. However, fine tuning of 3 beam phase contrast may be needed according to the error of each component part of an optical pickup. Although it is also possible to make it rotate to the surroundings based on optical axis, and to adjust the package 2 of the luminescence section 10 then, since an excessive space is needed for the space of the upper and lower sides of a package 2 in order to carry out rotation adjustment, an optical pickup cannot be made thin to a limit.

[0038] Then, it enables it to tune finely by rotating a one-way mirror 11 around outgoing radiation light in this example, as shown in drawing 1. For this reason, the thickness of an optical pickup is not affected but the optical pickup of a super-thin shape can be offered.

[0039] Optical operation of the optical pickup which has the above-mentioned composition is explained below. In addition, fine tuning of the above-mentioned one-way mirror 11 shall be ended beforehand.

[0040] First, as shown in drawing 2, after the flux of light by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 1 penetrates a grating 4, it is divided into a main beam M1 and the sub beam S1. These main beams M1 and the sub beam S1 are bent with a one-way mirror 11, pass along a collimate lens 5, and are narrowed down on the signal side of a disk 7 with an objective lens 6. The reflected light from a disk 7 penetrates a one-way mirror 11, has the astigmatism for focal error generation, and it carries out incidence to a photo detector 9. A tracking error signal, a focal error signal, and RF (Radio Frequency) signal are acquired by this.

[0041] Like the above explanation, a grating 4 is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package 2 by the optical pickup of this example.

[0042] That is, although the installation space for a diffraction grating was required, since the grating 4 as a diffraction grating is united with a package 2, by this example, the installation space of a grating 4 is omissible [ the diffraction grating is conventionally formed with the package 2 and another object and ]. Moreover, a grating 4 is maintained by the angle setting means by angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly.

[0043] Therefore, it becomes possible to attain thin shape-ization of an optical pickup, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0044] Moreover, since the above-mentioned angle setting means consists of gratings 4 formed to have anchoring angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly beforehand, optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam is attained from the beginning. Therefore, the rotation adjustment of a diffraction grating which was being performed conventionally is omissible. Furthermore, the composition for rotating a grating 4 is also unnecessary. For this reason, complication of equipment can be avoided and simplification of a space can be attained.

[0045] Moreover, it can form so that rotation of a one-way mirror 11 may be attained around the optical axis of the mirror reflected light as the above-mentioned angle setting means.

[0046] For this reason, it can carry out by rotating the one-way mirror 11 for bending the flux of light for phase contrast adjustment of the sub beam from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly, especially fine tuning. Consequently, it can be still more accurate in phase contrast adjustment of a sub beam, and can carry out compared with the case where a package 2 is rotated, without needing a space, and thickness of an optical pickup can be made thin to a limit.

[0047] Therefore, it becomes possible to attain thin-shape-izing and lightweight-izing of an optical pickup, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0048] [Example 2] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 4 or drawing 7. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0049] The optical pickup of this example serves as a method which leads the return light from a disk 7 to a photo detector 9-12 by the hologram element 14 after branching by the one-way mirror 11.

[0050] That is, as shown in drawing 4, the photo detector 9-12 for detecting semiconductor laser 1, the photo detector 8 for laser-power control, RF signal, and an error signal is fixed to a substrate 3, and the mould of the luminescence section 10 in the optical pickup of this example is carried out with the package 2 which the whole becomes from a transparent resin. Moreover, the lead 16 for I/O of an error signal is formed in the luminescence section 10.

[0051] The grating 4 is formed in the end face by the side of the flux of light outgoing



radiation of the laser beam in the above-mentioned package 2 like the example 1. Moreover, the cylindrical shape-like attachment section 13 is formed in the surroundings of a grating 4 so that a grating 4 may be surrounded. The cylinder-like hologram element 14 fits loosely into this attachment section 13, and it is prepared in it free [ rotation ] around an optical axis.

[0052] The hologram 15 for signal detections is formed in the edge of the above-mentioned hologram element 14. And it becomes possible by attaching the hologram element 14 in the attachment section 13, and positioning in parallel along with outgoing radiation side edge side 2a of the laser beam in a package 2 to omit positioning of the direction of X-Y in the hologram element 14 which was being performed conventionally which is the right-angled direction to an optical axis.

[0053] Generation of the hologram pattern of the above-mentioned hologram 15 is performed based on the optical calculation shown in drawing 5. That is, it sets to the point L of a laser beam emitting light, the point P of a photo detector 9-12 receiving light, and the hologram side H, and is [0054].

[Equation 1]

$$LH - PH = n \lambda \quad (n = \text{整数}, \lambda = \text{波長})$$

[0055] A hologram pattern is obtained by setting up the \*\*\*\*\* point.

[0056] And after creating the mask of the hologram pattern which usually serves as parents, an imprint etc. makes this a child and it is made to reproduce a hologram pattern.

[0057] By the way, it cannot be made no adjusting to the focal error of a focal error only by positioning to outgoing radiation side edge side 2a (refer to drawing 4) of the laser beam in the package 2 of the above-mentioned hologram element 14. For this reason, as shown in drawing 6 (a) and (b), after positioning the hologram element 14, rotation adjustment of the hologram element 14 is carried out, and a spot is applied on the parting line of photo-detector 12a and 12b for focal error generation.

[0058] That is, when the phase contrast over the truck 20 between the aforementioned sub beam S1 and S2 is set as 180 degrees, a tracking error signal amplitude serves as the maximum, is stabilized most, and can detect a tracking error.

[0059] Positioning of the direction of X-Y which could perform to focusing point adjustment of a focal error, and was being conventionally performed by this can be omitted, and the performance of an optical pickup can be secured.

[0060] In addition, the impression of not only a cylinder-like salient but the shape for example, of a cylinder is not necessarily sufficient as the attachment section 13 of the hologram element 14 in this example. Moreover, if the hologram element 14 can be rotated and the position of the direction of X-Y is decided, other structures are sufficient and the operation is the same.

[0061] Moreover, it omits about the generation principle of the error signal by the hologram here.

[0062] Thus, by using the luminescence section 10 as the mould type laser of the above-mentioned structure, as shown in drawing 7, distance from a disk 7 to the undersurface of an optical pickup can be sharply shortened as compared with the conventional metal can package. For this reason, thin-shape-izing of an optical pickup and thin shape-ization as a product player can be promoted further. In addition, in this drawing, an objective lens 6 is driven by the actuator section (ACT) 17.

[0063] Moreover, since the package 2 of this example is a flat resin package, if rotation adjustment of 3 beam phase contrast is performed focusing on an optical axis, a space will be too much needed in the thickness direction a rotated part, and it will cause trouble to thin shape-ization of an optical pickup. In order to prevent this, this example is effective, and even when fine tuning is still more nearly required, fine tuning of it is attained in the space of the above-mentioned thickness of the degree of necessary minimum to offset angle theta.

[0064] simple in the sub beam S1 and the phase contrast adjustment of S2 to the truck 20 which can be called greatest weak point of the 3 beam method for acquiring a tracking error signal by this -- or it is omissible

[0065] Thus, the method which leads the return light from a disk 7 to a photo detector 9-12 by the hologram element 14 after branching by the one-way mirror 11 was used for the optical pickup of this example, and the package 2 was equipped with semiconductor laser 1. And while a grating 4 is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package 2, the cylindrical shape-like attachment section 13 was formed in the surroundings of the grating 4 in this package 2, and the above-mentioned hologram element 14 has fitted loosely into this attachment section 13 free [ rotation around an optical axis ].

[0066] For this reason, positioning in the direction of X-Y of the right-angled direction to the optical axis of the hologram element 14 becomes possible automatically by attaching the hologram element 14 in the cylindrical shape-like attachment section. Moreover, rotation adjustment of a light-receiving position is attained by rotating the hologram element 14 around an optical axis within the attachment section 13. Furthermore, it not only makes an adjustment process easy, but the reliability after fixing improves.

[0067] Therefore, simplification in the position of the hologram element 14 and rotation adjustment can be enabled, and thin shape-ization of an optical pickup can be attained.

[0068] [Example 3] It will be as follows if the example of further others of this invention is explained based on drawing 4 and drawing 8 . In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience and example 2 of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0069] In the optical pickup of this example, as shown in drawing 8 (a) and (b), semiconductor laser 1, the photo detector 8 for laser-power control, and the photo detector 12 for signals are attached in the package 2 at the substrate 3. And the photo detector 12 for signals is mounted in parallel, i.e., horizontally, to the 3rd page of a substrate.

[0070] In the above-mentioned composition, with a diffraction grating 4, the flux of light by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 1 is divided into the main beam M1 for the aforementioned signal reading, the sub beam S1 for detecting a tracking error signal, and S2, and reaches on a disk 7 as the zero-order diffracted light of a hologram 15. The flux of light reflected by the disk 7 returns through the same path.

[0071] By the hologram 15, the flux of light which has returned branches as the primary diffracted light, and does not pass through the field of the diffraction grating 4 for three beams, but advances into a package 2 as it is. Here, when it fixes a photo detector 12 to the above-mentioned substrate 3, in order to make it a photo detector 12 become a perpendicular mostly to the primary diffracted light as shown in drawing 4 , after bending a substrate 3 in part and processing it, it is necessary to fix a photo detector 12 in parallel to this bending side.

[0072] Then, in the optical pickup of this example, in order [ of a substrate 3 ] to avoid bending processing in part, as shown in drawing 8 (a) and (b), it is in a state without bending processing of a substrate 3, and a photo detector 12 is fixed to the 3rd level page of a substrate and level parallel. In this case, the total reflection mirror section 18 is formed in the upper part of a package 2 so that the signal light from a disk 7 can be received accurately, namely, so that the signal flux of light from a disk 7 may carry out incidence to a perpendicular to a photo detector 12 mostly. And the flux of light of the signal light from the hologram element 14 is once bent by this total reflection mirror section 18, and is led to a photo detector 12.

[0073] In addition, an impression is formed in package 2 the very thing, and the above-mentioned total reflection mirror section 18 can be considered as an inside total reflection mirror, or may obtain internal reflection at a mere flat surface, without forming an impression

etc., and may lead the flux of light to a photo detector 12. Furthermore, a reflected type hologram may be formed in the field to which the flux of light hits, and the flux of light may be led to a photo detector 12.

[0074] Thus, the total reflection mirror section 18 for the optical pickup of this example reflecting the primary [ \*\* ] diffracted light from the hologram element 14 in the interior of the above-mentioned package 2, and leading to a photo detector 12, while a photo detector 12 is formed in parallel with the field of a substrate 3 in addition to the composition of an example 2 is formed.

[0075] For this reason, bending processing is avoided in part, while aiming at a cost cut by [ of a substrate 3 ] simplifying the composition of a substrate 3, semiconductor laser 1 and a photo detector 12 can be allotted on the same substrate 3, and the good signal flux of light can be received.

[0076] [Example 4] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 9 and drawing 10. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience or example 3 of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0077] The optical pickup of this example forms the lobe 19 of the shape of a semicircle pillar centering on the optical axis of semiconductor laser 1 in the undersurface of a package 2 in the mould type laser with which the mould of semiconductor laser 1 and the photo detector 12 was carried out, as shown in drawing 9 (a).

[0078] Moreover, as shown in drawing 9 (b), corresponding to the lobe 19 of the shape of this semicircle pillar, the housing receiving part 22 of the same circle configuration is mostly formed with the lobe 19 of the shape of a semicircle made into the radius  $r$  from the optical axis of the above-mentioned laser beam at the housing 21 of an optical pickup. In addition, in this example, although the lobe 19 of the shape of an above-mentioned semicircle pillar was formed in the undersurface of a package 2, it is not necessarily possible not only this but to form a lobe 19 in the upper surface of a package 2.

[0079] The above-mentioned composition enables it to tune 3 beam phase contrast on a disk 7 finely. That is, as shown in drawing 9 (b), a package 2 can be slid focusing on the optical axis of a laser beam by the housing receiving part 22 of the semicircle pillar formed in housing 21, and rotation fine tuning can be performed.

[0080] By this, adopting the mould type laser which can constitute the thickness of pickup thinly directly, the 3 beam method for being stabilized and being able to detect a tracking error further, can be adopted, and sub beam phase contrast of the 3 beam method can be adjusted easily.

[0081] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and change various by within the limits of this invention is possible for it. For example, although the semicircle pillar-like lobe 19 was formed in the undersurface of a package 2 in the above-mentioned example Not as the thing to limit to especially this but as a thing which fulfills this operation and effect, as shown in drawing 10 (a) It is also possible to set on the mould type laser with which the mould of semiconductor laser 1 and the photo detector 12 was carried out, and to form the salient 24 of the shape of a pillar which makes the optical axis of semiconductor laser 1 an axis in both the outsides of the package 2 on the extension wire of an optical axis. In addition, the cylindrical shape-like attachment section 13 is substituted for the salient by the side of the outgoing radiation of a laser beam in a package 2 at this example.

[0082] By making it such composition, as shown in drawing 10 (b), by sliding on a package 2 inside [ 23 ] a V formed in housing 21-character type proposal, similarly, rotation fine tuning of the package 2 can be carried out a center [ the optical axis of a laser beam ] to having mentioned above, and the sub beam S1 and the phase contrast adjustment of S2 in the 3 beam method can be performed in the state where it was stabilized easily, with it.

[0083]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the optical-pickup equipment of invention of a claim 1 is the composition that the angle setting means for maintaining this rotation grid to an angle of rotation from which the signal amplitude of the above-mentioned tracking error serves as the maximum mostly is established, while a diffraction grating is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package.

[0084] Thereby, although the installation space for a diffraction grating was required, since a diffraction grating is united with a package, by this invention, the installation space of a diffraction grating is omissible [ the diffraction grating is conventionally formed with the package and another object, and ]. Moreover, this rotation grid is maintained by the angle setting means by angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly.

[0085] Therefore, the effect of becoming possible to attain thin shape-ization of an optical pickup is done so, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0086] The optical-pickup equipment of invention of a claim 2 consists of diffraction gratings with which the signal amplitude of a tracking error was formed to have anchoring angle of rotation which serves as the maximum mostly for the above-mentioned angle setting means beforehand in optical-pickup equipment according to claim 1 as mentioned above.

[0087] Thereby, since the angle setting means consists of diffraction gratings formed to have anchoring angle of rotation from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly beforehand, optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam is attained from the beginning. Moreover, the composition which may rotate a diffraction grating is also unnecessary. For this reason, complication of equipment can be avoided and simplification of a space can be attained.

[0088] Therefore, the effect of becoming possible to attain thin shape-ization of an optical pickup is done so, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0089] As mentioned above, in optical-pickup equipment according to claim 1, the optical-pickup equipment of invention of a claim 3 is formed free [ rotation around the optical axis of the mirror reflected light ] for a one-way mirror, and the above-mentioned angle setting means is constituted for it.

[0090] It can carry out by rotating the one-way mirror for this bending the flux of light for phase contrast adjustment of the sub beam from which the signal amplitude of a tracking error serves as the maximum mostly. Consequently, it is still more accurate in phase contrast adjustment of a sub beam, and can carry out, without needing a space.

[0091] Therefore, the effect of becoming possible to attain thin shape-ization of an optical pickup is done so, enabling optimization of the phase contrast adjustment in a laser beam.

[0092] The optical-pickup equipment of invention of a claim 4 is the composition that the cylindrical shape-like attachment section was formed in the surroundings of the diffraction grating in this package, and the above-mentioned hologram element has fitted loosely into this attachment section free [ rotation around an optical axis ] as mentioned above while the above-mentioned diffraction grating is attached in the outgoing radiation side of the laser beam in a package.

[0093] It is applied to the optical-pickup equipment with which this adopted the method which leads the return light from a disk to a photo detector by the hologram element after branching by the one-way mirror, and the package was equipped with semiconductor laser. And positioning in the direction of X-Y of the right-angled direction to the optical axis of a hologram element becomes possible automatically by attaching a hologram element in the cylindrical shape-like attachment section. Moreover, rotation adjustment of a light-receiving position is attained by rotating a hologram element around an optical axis by attachment circles.

[0094] Therefore, simplification in the position of a hologram element and rotation adjustment

is enabled, and the effect that thin shape-ization of an optical pickup can be attained is done so.

---

[Translation done.]

#64

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-235060

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int. CL <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/08	A 9368-5D		
	7/08	C 9368-5D		
	7/135	Z 7247-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-24469

(22) 出願日 平成6年(1994)2月22日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 横田 泰造

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

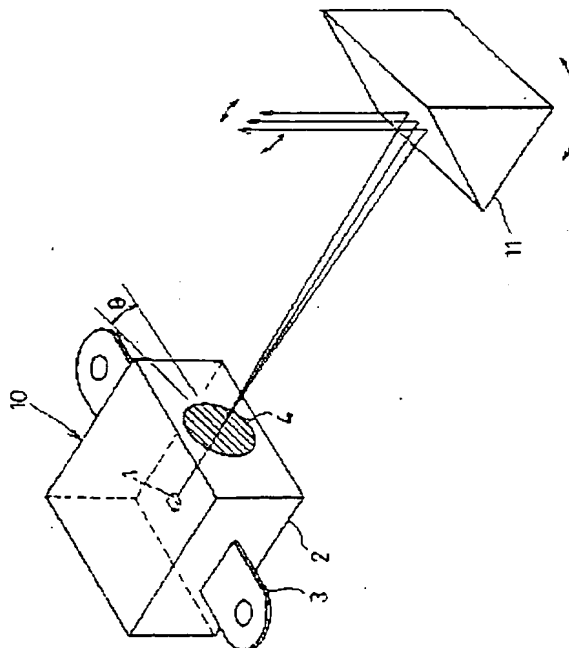
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【構成】 グレーティング4はパッケージ2におけるレーザ光の出射側に取付けられる。グレーティング4は、予め、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる取付け回転角度 $\theta$ を有すべく形成されている。

【効果】 レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体レーザを備えたパッケージにおけるレーザ光の出射側にトラッキングエラーを検出するためのサブビーム発生用の回折格子が設けられ、上記半導体レーザから出射されたレーザ光が上記回折格子を通過した後ハーフミラーにより反射されてディスクに照射され、ディスクからの反射光が受光素子にて受光される光ピックアップ装置において、

上記回折格子はパッケージにおけるレーザ光の出射側に取付けられる一方、この回折格子を上記トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる回転角度に維持するための角度設定手段が設けられていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】上記角度設定手段は、予め、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる取付け回転角度を有すべく形成された回折格子にて構成されていることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】上記角度設定手段は、ハーフミラーがミラー反射光の光軸の周りに回転自在に形成されて構成されていることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】半導体レーザ及び受光素子を備えたパッケージにおけるレーザ光の出射側にトラッキングエラーを検出するためのサブビーム発生用の回折格子が設けられ、上記半導体レーザから出射されたレーザ光が上記回折格子を通過した後ハーフミラーにより反射されてディスクに照射され、ディスクからの反射光が信号検出のためのホログラム素子を通過して受光素子にて受光される光ピックアップ装置において、

上記パッケージにおけるレーザ光の出射側に上記回折格子が取付けられる一方、このパッケージにおける回折格子の周りには円筒形状の取付部が形成され、この取付部には、上記ホログラム素子が光軸の周りに回転自在に遊嵌されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体レーザ及び受光素子がパッケージに備えられた、いわゆるモールド型レーザにてディスクの読み取りを行う光ピックアップ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスク装置には、ディスクを読み取るための光ピックアップ装置（以下、単に「光ピックアップ」と称する）が設けられている。この光ピックアップには、発光素子と受光素子とエラー信号生成のための光学部品とが必要不可欠なものとして備えられている。

【0003】すなわち、光ピックアップには、図11に示すように、発光部60が設けられており、この発光部60は、半導体レーザ51とこの半導体レーザ51を封入したパッケージ52とから構成されている。

【0004】従来の光ピックアップの光学動作を説明する。まず、半導体レーザ51から出射された光束は、回折格子53を透過した後、メインビームM1とサブビームS1・S2とに分かれる。これらメインビームM1及びサブビームS1は、ハーフミラー54によって折り曲げられ、コリメートレンズ55を通り、対物レンズ56によってディスク57の信号面上に絞り込まれる。

【0005】ディスク57からの反射光は、ハーフミラー54を透過し、フォーカスエラー生成のための非点収差を有して受光素子59へ入射する。これによって、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号及びRF (Radio Frequency) 信号が得られる。このとき、トラッキングエラー信号を得るためのディスク57上のスポットは、本発明の説明図である図3に示すように、1本のトラック20に対してエラー信号が最大となるように、オフセット角 $\theta$ にて照射される。この3ビームの位相差調整は、通常、図11に示す回折格子53を回転することにより行われる。上記のオフセット角 $\theta$ は、トラッキングエラー信号振幅が最大となる角度である。

【0006】一方、従来の光ピックアップにおいては、ディスク57からの戻り光をハーフミラー54等で分岐した後、本発明の説明図である図6(a)(b)に示すように、ホログラム素子14によって受光素子9・12へ導く方式も実用化されている。

【0007】この方式においては、ホログラム素子14の位置調整と回転調整とが必要である。上記の位置調整とは、ホログラム素子14を光軸に垂直なX方向及びY方向に位置を調整することであり、回転調整とは、フォーカスエラー信号の合焦点を調整するためにホログラム素子14を回転することをいう。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の光ピックアップでは、半導体レーザ51のパッケージ52や受光素子59のパッケージの関係上、光ピックアップを薄型化しようとした場合に限界があり、製品としてのディスク装置本体から要求される光ピックアップの薄型化を達成するのは困難であるという問題点を有している。

【0009】また、回折格子53はパッケージ52とは別体のもので構成される一方、この回折格子53にはレーザ光の位相差調整のために回折格子53を回転調整し得るホルダが必要であるので、これによってコストアップを招来することになっていた。

【0010】さらに、受光系における光学部品の削減と受光部調整の簡略化とをねらったホログラム方式においても、ホログラム素子14におけるX-Y方向の調整と回転調整とが不可欠であり、これに対してもまだ十分な簡略化には至っていなかった。

【0011】本発明は、上記従来の問題点に鑑み込まれたものであって、その目的は、レーザ光における位相差

調整の最適化又はホログラム素子の位置及び回転調整の簡略化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成し得る光ピックアップ装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、半導体レーザを備えたパッケージにおけるレーザ光の出射側にトラッキングエラーを検出するためのサブビーム発生用の回折格子が設けられ、上記半導体レーザから出射されたレーザ光が上記回折格子を通過した後ハーフミラーにより反射されてディスクに照射され、ディスクからの反射光が受光素子にて受光される光ピックアップ装置において、上記回折格子はパッケージにおけるレーザ光の出射側に取付けられる一方、この回折格子を上記トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる回転角度に維持するための角度設定手段が設けられていることを特徴としている。

【0013】請求項2記載の発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、請求項1の光ピックアップ装置において、上記角度設定手段は、予め、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる取付け回転角度を有すべく形成された回折格子にて構成されていることを特徴としている。

【0014】請求項3記載の発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、請求項1の光ピックアップ装置において、上記角度設定手段は、ハーフミラーがミラー反射光の光軸の周りに回転自在に形成されて構成されていることを特徴としている。

【0015】請求項4記載の発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、半導体レーザ及び受光素子を備えたパッケージにおけるレーザ光の出射側にトラッキングエラーを検出するためのサブビーム発生用の回折格子が設けられ、上記半導体レーザから出射されたレーザ光が上記回折格子を通過した後ハーフミラーにより反射されてディスクに照射され、ディスクからの反射光が信号検出のためのホログラム素子を通過して受光素子にて受光される光ピックアップ装置において、上記パッケージにおけるレーザ光の出射側に上記回折格子が取付けられる一方、このパッケージにおける回折格子の周りには円筒形状の取付部が形成され、この取付部には、上記ホログラム素子が光軸の周りに回転自在に遊嵌されていることを特徴としている。

【0016】

【作用】請求項1の構成によれば、回折格子はパッケージにおけるレーザ光の出射側に取付けられる。

【0017】すなわち、従来は、回折格子がパッケージと別体で設けられており、回折格子のための設置スペースが必要であったが、本発明では、回折格子はパッケージと一体になるので、回折格子の設置スペースが省略できる。また、この回転格子は、角度設定手段によってト

ラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる回転角度に維持される。

【0018】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成することが可能となる。

【0019】請求項2の構成によれば、角度設定手段は、予め、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる取付け回転角度を有すべく形成された回折格子にて構成されているので、最初からレーザ光における位相差調整の最適化が図られている。

【0020】また、回折格子を回転し得る構成も不要である。このため、装置の複雑化を回避し、スペースの省略化を図ることができる。

【0021】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成することが可能となる。

【0022】請求項3の構成によれば、角度設定手段は、ハーフミラーがミラー反射光の光軸の周りに回転自在に形成されて構成されている。

【0023】このため、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となるサブビームの位相差調整を、光束を折り曲げるためのハーフミラーを回転させることによって行うことができる。この結果、サブビームの位相差調整をさらに精度良く、かつスペースを必要とせずに行うことができる。

【0024】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成することが可能となる。

【0025】請求項4の構成によれば、ディスクからの戻り光をハーフミラーで分岐した後、ホログラム素子によって受光素子へ導く方式を採用し、かつ半導体レーザがパッケージに備えられた光ピックアップ装置に適用されるものとなっている。そして、パッケージにおけるレーザ光の出射側に回折格子が取付けられる一方、このパッケージにおける回折格子の周りには円筒形状の取付部が形成され、この取付部には、上記ホログラム素子が光軸の周りに回転自在に遊嵌されている。

【0026】このため、ホログラム素子を円筒形状の取付部に取り付けることにより、ホログラム素子の光軸に対する直角方向のX-Y方向における位置調整が自動的に可能となる。また、ホログラム素子を取付部内で光軸の周りに回転させることによって、受光位置の回転調整が可能となる。

【0027】したがって、ホログラム素子の位置及び回転調整における簡略化を可能にして、光ピックアップの薄型化を達成することができる。

【0028】

【実施例】

【実施例1】本発明の一実施例について図1ないし図3に基づいて説明すれば、以下の通りである。



【0029】本実施例の光ピックアップ装置（以下、単に「光ピックアップ」と称する）は、図2に示すように、半導体レーザ1が封入されたパッケージ2を有する発光部10と、このパッケージ2におけるレーザ光の出射側に形成された回折格子としてのグレーティング4と、ハーフミラー11と、コリメートレンズ5と、対物レンズ6と、レーザパワー制御用受光素子8と、受光素子9とを有している。

【0030】上記のパッケージ2は、図1に示すように、例えばポリカーボネート等の樹脂からなる透明のものからなっており、リードフレーム等の基板3上に固定されたチップからなる半導体レーザ1と図示しないワイヤボンダとを保護するようになっていて、このようにパッケージ2に封入された構成の半導体レーザ1をモールド型レーザ又はフラットパッケージレーザと称している。

【0031】ところで、従来のモールド型レーザにおける発光部は、金属製の基台と金属製の円筒状容器とカバーガラスとにより構成されていたのでコスト的に不利な構造であった。また、金属製の円筒状容器では直径を小さくする場合に限界があるので光ピックアップの薄型化に対して不利であった。さらに、発光部の出射側における従来の回折格子は、発光部とは別体物で構成されるので、部品点数が多くなるという問題点があった。

【0032】そこで、本実施例においては、パッケージ2における半導体レーザ1からのレーザ光の出射側端面に、直接グレーティング4を形成している。また、グレーティング4におけるグレーティングパターン形成角度については、モールド型レーザの取付け基準位置、すなわち基板3の水平位置に対してサブビーム位相差が180度となるように、予めオフセット角 $\theta$ を持たせている。

【0033】上記のグレーティング4のオフセット角 $\theta$ について、図3に基づいて説明する。

【0034】ディスク7をトラッキングする場合のトラッキングエラー信号を得るためのディスク7上のスポットは、図3に示すように、1本のトラック20に対してエラー信号が最大となるように、オフセット角 $\theta$ にて照射される。すなわち、トラックピッチを $p$ 、メインビームM1とサブビームS1・S2との間隔を $d$ 、メインビームM1とサブビームS1・S2とのトラッキング方向の距離を $x$ とすると、トラッキングエラーの信号振幅が最大となるサブビーム間位相差を180度となるようにするための距離 $x$ は、

$$x = p/4$$

で示され、そのときのオフセット角 $\theta$ は、

$$\tan \theta = x/d \quad \theta = \tan^{-1}(x/d)$$

で表される。

【0035】このように、本実施例では、グレーティング4がモールド型レーザの取付け基準位置、つまり基板

3の水平位置に対してサブビーム位相差が180度となるように、予めオフセット角 $\theta$ を持たせているので、グレーティング4を回転する装置を必要としない。

【0036】次に、上記のハーフミラー11は、図1に示すように、ハーフミラー11の出射光における光軸の周りに回転し得るようになっていて、

【0037】すなわち、上記モールド型レーザのレーザ光束の出射端面には、上述したように、サブビーム生成のためのグレーティング4がオフセット角 $\theta$ を持って形成されている。したがって、半導体レーザ1が基板3によって光ピックアップに固定されると、ディスク7上の3ビームM1・S1・S2は、図3に示す位置関係でトラック20に照射され、ほぼ最適な3ビーム位相差調整が既になされているので、通常の場合、3ビーム位相差調整を殆ど行わなくてもトラッキングエラー信号は得られる。しかし、光ピックアップの各構成部品の誤差により、3ビーム位相差の微調整を必要とする場合がある。その時、発光部10のパッケージ2を光軸中心の周りに回転させて調整することも可能であるが、回転調整するためには、パッケージ2の上下の空間に余分のスペースを必要とするので、光ピックアップを極限まで薄くできない。

【0038】そこで、本実施例では、図1に示すように、ハーフミラー11を出射光の周りに回転して微調整を行うことができるようにしている。このため、光ピックアップの厚みに影響を与えず、超薄型の光ピックアップを提供し得るものとなっている。

【0039】上記の構成を有する光ピックアップの光学動作を以下に説明する。なお、予め、上記のハーフミラー11の微調整は終了しているものとする。

【0040】まず、図2に示すように、半導体レーザ1から出射された光束は、グレーティング4を透過した後、メインビームM1とサブビームS1とに分かれる。これらメインビームM1及びサブビームS1は、ハーフミラー11によって折り曲げられ、コリメートレンズ5を通り、対物レンズ6によってディスク7の信号面上に絞り込まれる。ディスク7からの反射光は、ハーフミラー11を透過し、フォーカスエラー生成のための非点収差を有して受光素子9へ入射する。これによって、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号及びRF(Radio Frequency)信号が得られる。

【0041】以上の説明のように、本実施例の光ピックアップでは、グレーティング4はパッケージ2におけるレーザ光の出射側に取付けられる。

【0042】すなわち、従来は、回折格子がパッケージ2と別体で設けられており、回折格子のための設置スペースが必要であったが、本実施例では、回折格子としてのグレーティング4はパッケージ2と一体になるので、グレーティング4の設置スペースが省略できる。また、グレーティング4は、角度設定手段によってトラッキン

グエラーの信号振幅がほぼ最大となる回転角度に維持される。

【0043】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ビックアップの薄型化を達成することが可能となる。

【0044】また、上記角度設定手段は、予め、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる取付け回転角度を有すべく形成されたグレーティング4にて構成されているので、最初からレーザ光における位相差調整の最適化が図られている。したがって、従来行っていた回折格子の回転調整を省略することができる。さらに、グレーティング4を回転するための構成も不要である。このため、装置の複雑化を回避し、スペースの省略化を図ることができる。

【0045】また、上記角度設定手段として、ハーフミラー11がミラー反射光の光軸の周りに回転自在となるように形成することができる。

【0046】このため、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となるサブビームの位相差調整、特に微調整を、光束を折り曲げるためのハーフミラー11を回転させることによって行うことができる。この結果、サブビームの位相差調整をさらに精度良く、かつパッケージ2を回転させる場合に比べて、スペースを必要とせずに行うことができ、光ビックアップの厚みを極限まで薄くすることができる。

【0047】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ビックアップの薄型化及び軽量化を達成することが可能となる。

【0048】〔実施例2〕本発明の他の実施例を図4ないし図7に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0049】本実施例の光ビックアップは、ディスク7からの戻り光をハーフミラー11で分岐した後、ホログラム素子14によって受光素子9・12へ導く方式となっている。

【0050】すなわち、図4に示すように、本実施例の光ビックアップにおける発光部10は、基板3に半導体レーザ1とレーザパワー制御用受光素子8とRF信号及びエラー信号を検出するための受光素子9・12とが固定され、全体が透明樹脂からなるパッケージ2にてモールドされている。また、発光部10には、エラー信号の入出力用リード16が設けられている。

【0051】上記のパッケージ2におけるレーザ光の光束出射側の端面には、実施例1と同様に、グレーティング4が形成されている。また、グレーティング4の周りには、グレーティング4を囲むように円筒形状の取付部13が形成されている。この取付部13には、円筒状のホログラム素子14が遊嵌されて光軸の周りに回転自在

に設けられる。

【0052】上記ホログラム素子14の端部には、信号検出用のホログラム15が形成されている。そして、ホログラム素子14を取付部13に取付け、パッケージ2におけるレーザ光の出射側端面2aに沿って平行に位置決めすることにより、従来行っていたホログラム素子14における、光軸に対して直角方向であるX-Y方向の位置調整を省略することが可能となる。

【0053】上記ホログラム15のホログラムパターンの生成は、図5に示す光学計算に基づき行われる。すなわち、レーザ光の発光点Lと受光素子9・12の受光点Pとホログラム面Hとにおいて、

【0054】

【数1】

$$LH \rightarrow PH = n\lambda \quad (n = \text{整数}, \lambda = \text{波長})$$

【0055】を満たすポイントを設定していくことにより、ホログラムパターンが得られる。

【0056】そして、通常は親となるホログラムパターンのマスクを作成した後、これを子に転写等してホログラムパターンを複製するようにしている。

【0057】ところで、上述のホログラム素子14のパッケージ2におけるレーザ光の出射側端面2a（図4参照）への位置決めだけでは、フォーカスエラーの焦点誤差まで無調整にすることはできない。このため、図6（a）（b）に示すように、ホログラム素子14を位置決めした後、ホログラム素子14を回転調整してフォーカスエラー生成用の受光素子12a・12bの分割線上にスポットを当てるようにする。

【0058】すなわち、前記サブビームS1・S2間のトラック20に対する位相差が180度に設定された時、トラッキングエラー信号振幅は最大となり、最も安定してトラッキングエラーを検出することができる。

【0059】これによって、フォーカスエラーの合焦点調整まで行うことができ、従来行っていたX-Y方向の位置調整を省略して、光ビックアップの性能を確保することができる。

【0060】なお、本実施例におけるホログラム素子14の取付部13は、必ずしも円筒状の突起に限らず、例えば、円筒状のくぼみでもよい。また、ホログラム素子14を回転させることができ、かつX-Y方向の位置を決めるものであれば、他の構造でもよく、その作用は同じである。

【0061】また、ホログラムによるエラー信号の生成原理については、ここでは省略する。

【0062】このように、発光部10を上記構造のモールド型レーザとすることによって、図7に示すように、ディスク7から光ビックアップの下面までの距離を、従来の全層製のキャンパッケージに比較して大幅に短くすることができる。このため、光ビックアップの薄型化と

製品プレーヤとしての薄型化をさらに推進することができる。なお、同図において、対物レンズ6はアクチュエータ部(AC T)17により駆動される。

【0063】また、本実施例のパッケージ2は、フラット樹脂パッケージであるため、光軸中心に3ビーム位相差の回転調整を行うと、回転分だけ、余分に厚み方向にスペースが必要となり、光ピックアップの薄型化に支障を来す。これを防ぐためにも、本実施例は有効であり、オフセット角 $\theta$ に対してさらに微調整が必要な場合でも、必要最小限度の上記厚みのスペースで微調整が可能となる。

【0064】これによって、トラッキングエラー信号を得るための3ビーム法の最大の弱点と言えるトラック20に対するサブビームS1・S2の位相差調整を省略又は省略することができる。

【0065】このように本実施例の光ピックアップは、ディスク7からの戻り光をハーフミラー11で分岐した後、ホログラム素子14によって受光素子9・12へ導く方式を採用し、かつ半導体レーザ1がパッケージ2に備えられたものとなっている。そして、パッケージ2におけるレーザ光の出射側にグレーティング4が取付けられる一方、このパッケージ2におけるグレーティング4の周りには円筒形状の取付部13が形成され、この取付部13には、上記ホログラム素子14が光軸の周りに回転自在に遊嵌されている。

【0066】このため、ホログラム素子14を円筒形状の取付部に取り付けることにより、ホログラム素子14の光軸に対する直角方向のX-Y方向における位置調整が自動的に可能となる。また、ホログラム素子14を取付部13内で光軸の周りに回転させることによって、受光位置の回転調整が可能となる。さらに、調整工程を容易にするだけでなく、固定した後の信頼性も向上する。

【0067】したがって、ホログラム素子14の位置及び回転調整における簡略化を可能にして、光ピックアップの薄型化を達成することができる。

【0068】〔実施例3〕本発明のさらに他の実施例を、図4及び図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1及び実施例2の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0069】本実施例の光ピックアップでは、図8(a)(b)に示すように、パッケージ2内において、基板3に半導体レーザ1とレーザパワー制御用受光素子8と信号用の受光素子12とが取付けられている。そして、信号用の受光素子12は基板3面に対して平行に、つまり水平にマウントされている。

【0070】上記の構成において、半導体レーザ1から出射された光束は、回折格子4によって、前記信号読み取り用のメインビームM1と、トラッキングエラー信号を検出するためのサブビームS1・S2とに分けられ、

ホログラム15の0次回折光としてディスク7上に到達する。ディスク7によって反射された光束は、同じ経路を通り戻ってくる。

【0071】戻ってきた光束は、ホログラム15によって1次回折光として分岐され、3ビーム用の回折格子4の領域を通過せず、そのままパッケージ2内へ進行する。ここで、上記基板3に受光素子12を固定する場合、図4に示すように、1次回折光に対して受光素子12がほぼ垂直になるようにするためには、基板3を一部折り曲げ加工した後、この折り曲げ面に対して受光素子12を平行に固定する必要がある。

【0072】そこで、本実施例の光ピックアップにおいては、基板3の一部折り曲げ加工を回避するために、図8(a)(b)に示すように、基板3の折り曲げ加工なしの状態で、受光素子12を水平な基板3面と平行に固定する。この場合に、ディスク7からの信号光を正確に受光できるように、すなわち、ディスク7からの信号光束がほぼ垂直に受光素子12へ入射するように、パッケージ2の上部に全反射ミラー部18が設けられている。そして、この全反射ミラー部18によって、ホログラム素子14からの信号光の光束が1度折り曲げられて受光素子12へ導かれるようになっている。

【0073】なお、上記全反射ミラー部18は、パッケージ2自体にくぼみを形成して内面全反射ミラーとすることが可能であり、又はくぼみ等を形成せずに単なる平面で内面反射を得て、受光素子12へ光束を導いてもよい。さらに、光束の当たる領域に、反射型のホログラムを形成し、その光束を受光素子12へ導いてもよい。

【0074】このように、本実施例の光ピックアップは、実施例2の構成に加えて、受光素子12は、基板3の面に平行に設けられる一方、上記パッケージ2の内部には、ホログラム素子14からの±1次回折光を反射して受光素子12に導くための全反射ミラー部18が設けられている。

【0075】このため、基板3の一部折り曲げ加工を回避して、基板3の構成を簡略化することによりコストダウンを図る一方、半導体レーザ1、及び受光素子12を同一の基板3上に配して、良好な信号光束を受光することができる。

【0076】〔実施例4〕本発明の他の実施例を図9及び図10に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1ないし実施例3の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0077】本実施例の光ピックアップは、図9(a)に示すように、半導体レーザ1と受光素子12とがモールドされたモールド型レーザにおいて、半導体レーザ1の光軸を中心とした半円柱状の突出部19をパッケージ2の下面に形成している。

【0078】また、図9(b)に示すように、この半円

柱状の突出部19に対応して、光ピックアップのハウジング21に上記レーザ光の光軸からの半径 $r$ とした半円形状の突出部19とはほぼ同一円形状のハウジング受部22を形成する。なお、本実施例では、パッケージ2の下面に上記半円柱状の突出部19を形成したが、必ずしもこれに限らず、例えば、パッケージ2の上面に突出部19を形成することも可能である。

【0079】上記の構成によって、ディスク7上の3ビーム位相差の微調整を行うことが可能となる。すなわち、図9(b)に示すように、レーザ光の光軸を中心として、パッケージ2をハウジング21に形成された半円柱のハウジング受部22で摺動させて、回転微調整を行うことができる。

【0080】これによって、ピックアップの厚みを直接薄く構成することができるモールド型レーザを採用しながら、さらに、安定してトラッキングエラーを検出できる3ビーム法を採用し、3ビーム法のサブビーム位相差の調整を容易に行うことができる。

【0081】なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。例えば、上記実施例では、パッケージ2の下面に半円柱状の突出部19を形成したが、特にこれに限定されるものではなく、この作用・効果を満たすものとして、図10(a)に示すように、半導体レーザ1と受光素子12とがモールドされたモールド型レーザにおいて、光軸の延長線上におけるパッケージ2の両外側に半導体レーザ1の光軸を軸線とする円柱状の突起24を設けることも可能である。なお、本実施例では、パッケージ2における、レーザ光の出射側の突起は、円筒形状の取付部13にて代用されている。

【0082】このような構成にすることによっても、図10(b)に示すように、パッケージ2をハウジング21に形成されたV字型の案内部23で摺動することにより、上述したと同様に、レーザ光の光軸を中心として、パッケージ2を回転微調整することができ、3ビーム法におけるサブビームS1・S2の位相差調整を容易にかつ安定した状態で行うことができる。

【0083】

【発明の効果】請求項1の発明の光ピックアップ装置は、以上のように、回折格子はパッケージにおけるレーザ光の出射側に取付けられる一方、この回転格子を上記トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる回転角度に維持するための角度設定手段が設けられている構成である。

【0084】これにより、従来は、回折格子がパッケージと別体で設けられており、回折格子のための設置スペースが必要であったが、本発明では、回折格子はパッケージと一体になるので、回折格子の設置スペースが省略できる。また、この回転格子は、角度設定手段によってトラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる回転角

度に維持される。

【0085】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成することが可能となるという効果を奏する。

【0086】請求項2の発明の光ピックアップ装置は、以上のように、請求項1記載の光ピックアップ装置において、上記角度設定手段は、予め、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる取付け回転角度を有すべく形成された回折格子にて構成されている。

【0087】これにより、角度設定手段は、予め、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となる取付け回転角度を有すべく形成された回折格子にて構成されているので、最初からレーザ光における位相差調整の最適化が図られている。また、回折格子を回転し得る構成も不要である。このため、装置の複雑化を回避し、スペースの省略化を図ることができる。

【0088】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成することが可能となるという効果を奏する。

【0089】請求項3の発明の光ピックアップ装置は、以上のように、請求項1記載の光ピックアップ装置において、上記角度設定手段は、ハーフミラーがミラー反射光の光軸の周りに回転自在に形成されて構成されている。

【0090】これにより、トラッキングエラーの信号振幅がほぼ最大となるサブビームの位相差調整を、光束を折り曲げるためのハーフミラーを回転させることによって行うことができる。この結果、サブビームの位相差調整をさらに精度良く、かつスペースを必要とせずに行うことができる。

【0091】したがって、レーザ光における位相差調整の最適化を可能にしつつ、光ピックアップの薄型化を達成することが可能となるという効果を奏する。

【0092】請求項4の発明の光ピックアップ装置は、以上のように、パッケージにおけるレーザ光の出射側に上記回折格子が取付けられる一方、このパッケージにおける回折格子の周りには円筒形状の取付部が形成され、この取付部には、上記ホログラム素子が光軸の周りに回転自在に遊嵌されている構成である。

【0093】これにより、ディスクからの戻り光をハーフミラーで分岐した後、ホログラム素子によって受光素子へ導く方式を採用し、かつ半導体レーザがパッケージに備えられた光ピックアップ装置に適用されるものとなっている。そして、ホログラム素子を円筒形状の取付部に取り付けることにより、ホログラム素子の光軸に対する直角方向のX-Y方向における位置調整が自動的に可能となる。また、ホログラム素子を取付部内で光軸の周りに回転させることによって、受光位置の回転調整が可能となる。

【0094】したがって、ホログラム素子の位置及び回

13

転調整における簡略化を可能にして、光ピックアップの薄型化を達成することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における光ピックアップ装置の発光部及びハーフミラーの構造を示す斜視図である。

【図2】上記光ピックアップ装置の全体構造を示す模式図である。

【図3】上記光ピックアップ装置にてトラッキングされるディスクの構造を示す要部平面図である。

【図4】本発明の他の実施例における光ピックアップ装置であって、ホログラム素子を有する発光部の構造を示す斜視図である。

【図5】上記ホログラム素子のホログラムパターンを形成するための光学原理を示す説明図である。

【図6】上記ホログラム素子の回折光を示すものであり、(a)は回折光が受光素子に受光される状態を示す斜視図、(b)はホログラム素子におけるホログラムの左半分、右半分の回折光が、各受光素子に受光される状態を示す説明図である。

【図7】上記光ピックアップ装置の全体構造を示す側面断面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施例における光ピックアップ装置であって、パッケージに全反射ミラー部を設けた発光部の構造を示すものであり、(a)は平面断面

14

\* 図、(b)は側面断面図である。

【図9】本発明のさらに他の実施例における光ピックアップ装置であって、パッケージの下面に半円柱状の突出部を形成した発光部の構造を示すものであり、(a)は斜視図、(b)は背面図である。

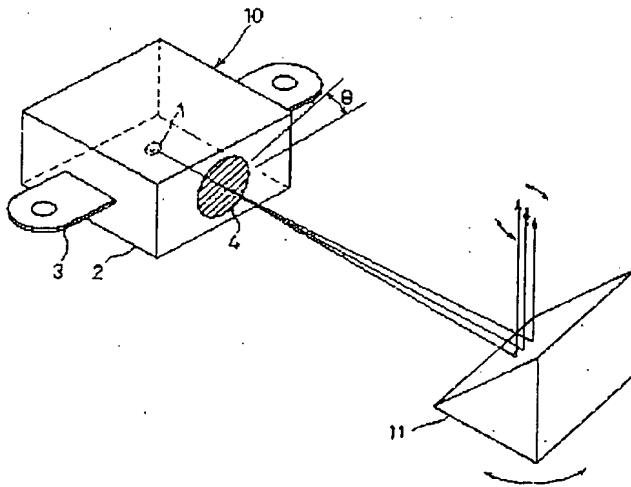
【図10】上記光ピックアップ装置における、パッケージの前面及び後面に突起を形成した発光部の構造を示すものであり、(a)は斜視図、(b)は背面図である。

【図11】従来例を示すものであり、光ピックアップ装置の全体構造を示す模式図である。

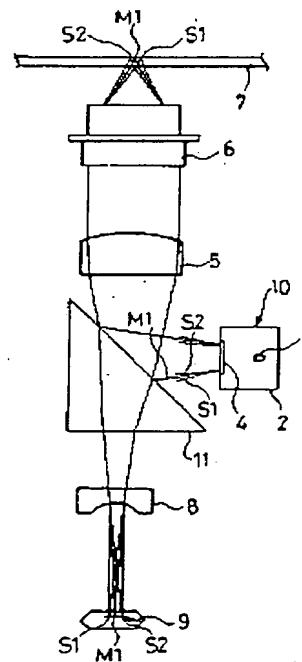
【符号の説明】

- |    |                |
|----|----------------|
| 1  | 半導体レーザ         |
| 2  | パッケージ          |
| 3  | 基板             |
| 4  | グレーティング(回折格子)  |
| 7  | ディスク           |
| 9  | 受光素子           |
| 11 | ハーフミラー(角度設定手段) |
| 12 | 受光素子           |
| 13 | 取付部            |
| 14 | ホログラム素子        |
| 15 | ホログラム          |
| 20 | トラック           |
| 24 | 突起             |

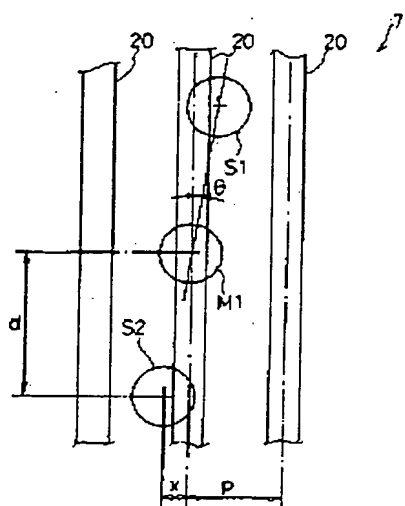
【図1】



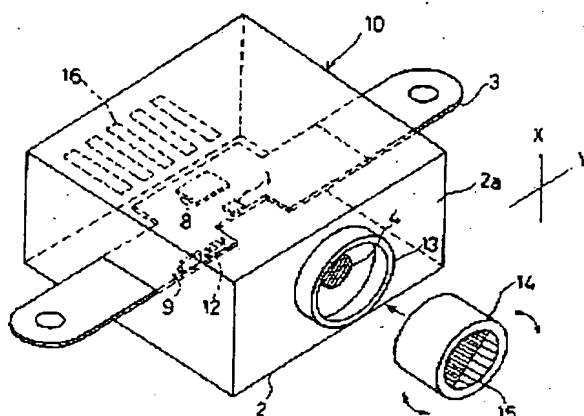
【図2】



【図3】

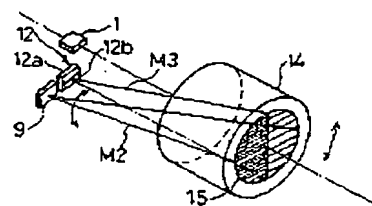


【図4】

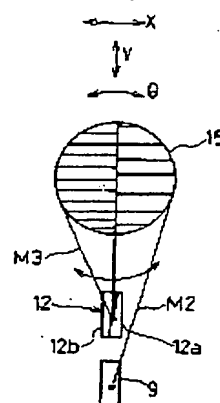


【図6】

(a)



(b)



【図5】

$$\overline{LH} - \overline{PH} = n\lambda \quad (n = \frac{2}{\lambda})$$

$$\frac{(-Rx + Sy + \frac{T}{2Q})^2}{\frac{1}{Q}(\frac{T^2}{4Q} - U)} - \frac{(Sx + Ry)^2}{\frac{1}{4P}(\frac{T^2}{4Q} - U)} = 1$$

$$P = (n\lambda)^2$$

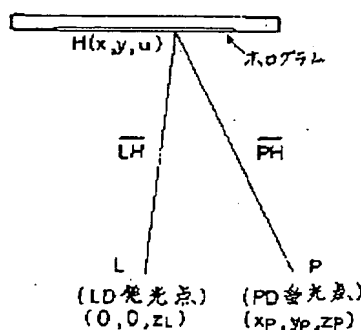
$$Q = 4(y_p - P)$$

$$R = x_p / \sqrt{x_p^2 + y_p^2}$$

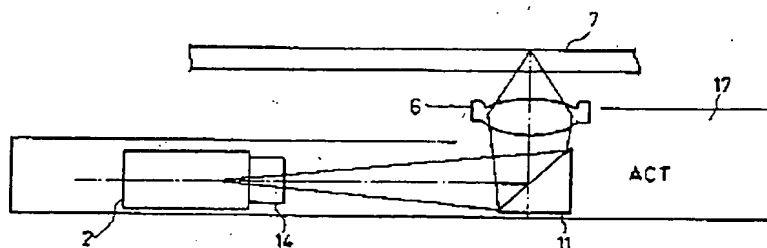
$$S = y_p / \sqrt{x_p^2 + y_p^2}$$

$$T = 4y_p(z_l^2 - y_p^2 - z_p^2 + P)$$

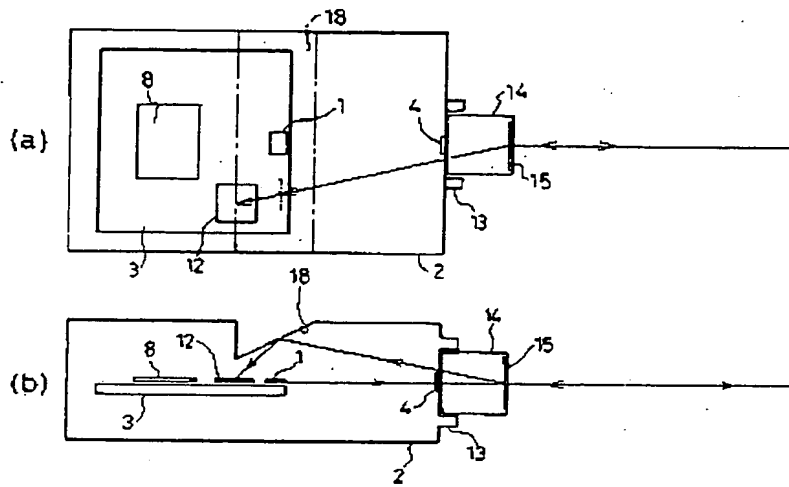
$$U = (z_l^2 - y_p^2 - z_p^2 + P) - 4Pz_l^2$$



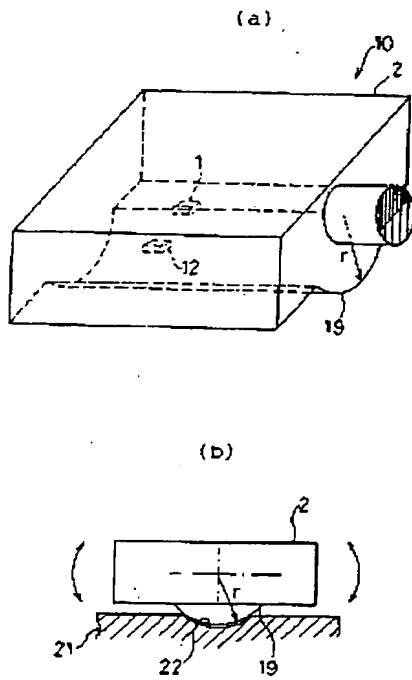
【図7】



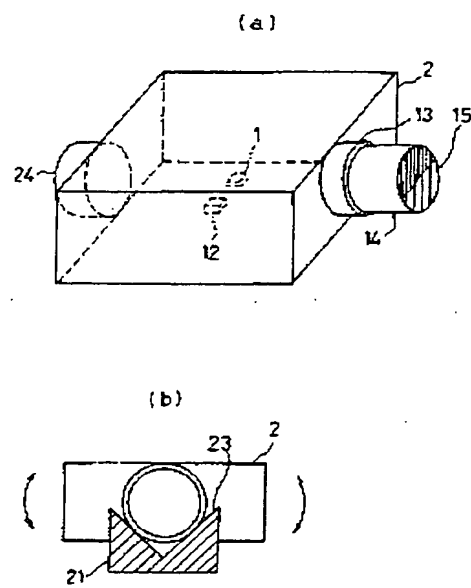
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

